

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Juli 2005 (14.07.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/064283 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01F 1/66**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/053023

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. November 2004 (19.11.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 61 763.9 29. Dezember 2003 (29.12.2003) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KONZELMANN, Uwe** [DE/DE]; Schwalbenweg 14, 71679 Asperg (DE). **LANG, Tobias** [DE/DE]; Elisabethenstr. 32, 70197 Stuttgart (DE).

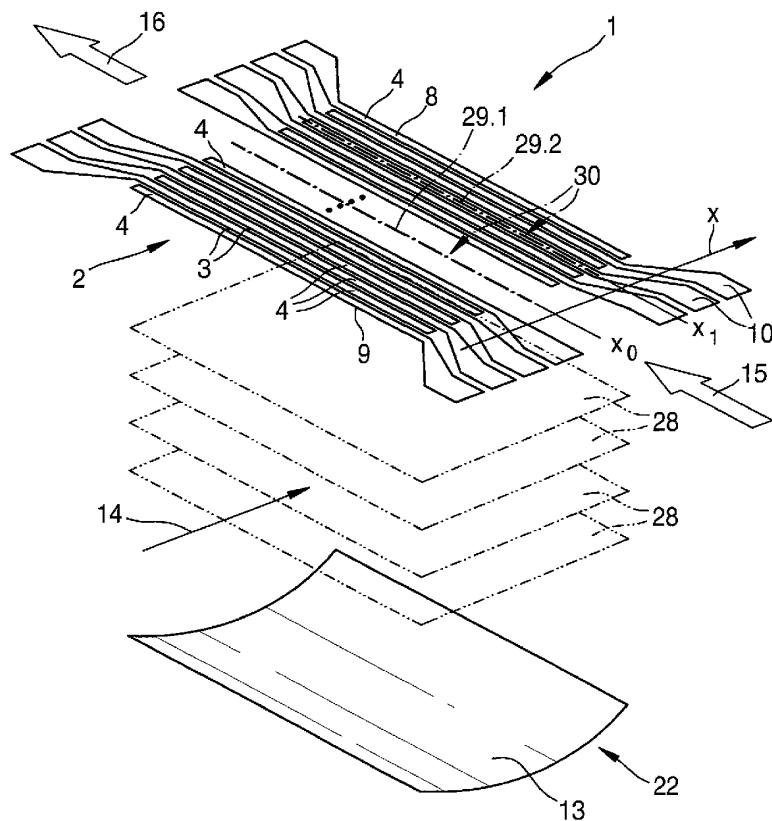
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ULTRASONIC FLOW SENSOR COMPRISING STAGGERED TRANSMITTING AND RECEIVING ELEMENTS

(54) Bezeichnung: ULTRASCHALLSTRÖMUNGSSENSOR MIT VERSCHRÄNKTEM SENDE- UND EMPFANGSELEMENTEN



(57) Abstract: The invention relates to an ultrasonic flow sensor for measuring the volumetric flow of a flowing medium through a flow channel (24). Said sensor comprises a transducer array (2), which is located in the flow cross-section of the flow channel (24) and which generates ultrasonic waves (27) that are propagated in the flow cross-section of the flow channel (24) transversally to the flow direction (14) of the flowing medium. According to the invention, the ultrasonic transducer array (2) has a staggered arrangement of transducer elements (4), which act alternately as transmitting (10) and receiving antennae, in such a way that all emitted individual sonic waves (27) interfere to form common wave fronts (28).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Ultraschallströmungssensor zur Messung des Volumenstromes eines strömenden Mediums durch einen Strömungskanal (24), mit einem Wandlerarray (2), welches innerhalb des Strömungsquerschnittes des Strömungskanals (24) angeordnet ist und welches Ultraschallwellen (27) generiert, die sich im Strömungsquerschnitt des Strömungskanals (24) quer zu einer Strömungsrichtung (14) des strömenden Mediums ausbreiten, wobei ein Ultraschall-Wandlerarray (2) einer

verschränkte Anordnung von

**WO 2005/064283 A3**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:**

9. September 2005

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL,

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/053023

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01F1/66

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 44 16 826 A1 (SCHULZE, STEFFEN, DIPL.-ING., 28865 LILIENTHAL, DE; FAHRENWALD, RENE,) 23 November 1995 (1995-11-23) the whole document -----	1
A	WO 02/055966 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; STARK, REINHARD; REISSINGER, ACHIM) 18 July 2002 (2002-07-18) page 5, paragraph 3 - page 6, paragraph 4; figures 1,2 -----	2
A	US 5 372 047 A (RUSSWURM ET AL) 13 December 1994 (1994-12-13) column 7, line 38 - column 8, line 7; figures 1,2 -----	3,4



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 July 2005	22/07/2005
Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl. Fax: (+31-70) 340-3016	Boerrigter, H

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/053023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
DE 4416826	A1	23-11-1995		NONE
WO 02055966	A	18-07-2002	WO 02055966 A2	18-07-2002
			EP 1350077 A2	08-10-2003
			JP 2004520581 T	08-07-2004
US 5372047	A	13-12-1994	DE 4010148 A1	02-10-1991
			AT 110165 T	15-09-1994
			AU 7059191 A	21-10-1991
			CA 2079213 A1	30-09-1991
			DE 59006857 D1	22-09-1994
			DK 521855 T3	02-01-1995
			WO 9114925 A1	03-10-1991
			EP 0521855 A1	13-01-1993
			ES 2059112 T3	01-11-1994
			FI 924341 A	28-09-1992
			JP 5506092 T	02-09-1993
			NO 923771 A	29-09-1992

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/053023

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G01F1/66

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 44 16 826 A1 (SCHULZE, STEFFEN, DIPL.-ING., 28865 LILIENTHAL, DE; FAHRENWALD, RENE,) 23. November 1995 (1995-11-23) das ganze Dokument	1
A	WO 02/055966 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; STARK, REINHARD; REISSINGER, ACHIM) 18. Juli 2002 (2002-07-18) Seite 5, Absatz 3 - Seite 6, Absatz 4; Abbildungen 1,2	2
A	US 5 372 047 A (RUSSWURM ET AL) 13. Dezember 1994 (1994-12-13) Spalte 7, Zeile 38 - Spalte 8, Zeile 7; Abbildungen 1,2	3,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

8. Juli 2005

22/07/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Boerrigter, H

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/053023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4416826	A1	23-11-1995	KEINE		
WO 02055966	A	18-07-2002	WO 02055966 A2	18-07-2002	
			EP 1350077 A2	08-10-2003	
			JP 2004520581 T	08-07-2004	
US 5372047	A	13-12-1994	DE 4010148 A1	02-10-1991	
			AT 110165 T	15-09-1994	
			AU 7059191 A	21-10-1991	
			CA 2079213 A1	30-09-1991	
			DE 59006857 D1	22-09-1994	
			DK 521855 T3	02-01-1995	
			WO 9114925 A1	03-10-1991	
			EP 0521855 A1	13-01-1993	
			ES 2059112 T3	01-11-1994	
			FI 924341 A	28-09-1992	
			JP 5506092 T	02-09-1993	
			NO 923771 A	29-09-1992	